

Housing for electronic control unit and electronically controlled gear has peltier element to hold system below a maximum operating temperature

Publication number: DE10233836

Publication date: 2004-02-05

Inventor: KUEHN WILLI (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: B60R16/02; H01L23/38; H05K7/20; B60R16/02;
H01L23/34; H05K7/20; (IPC1-7): H05K7/20; B60R16/02;
H01L23/38

- European: B60R16/023L; H01L23/38; H05K7/20F2

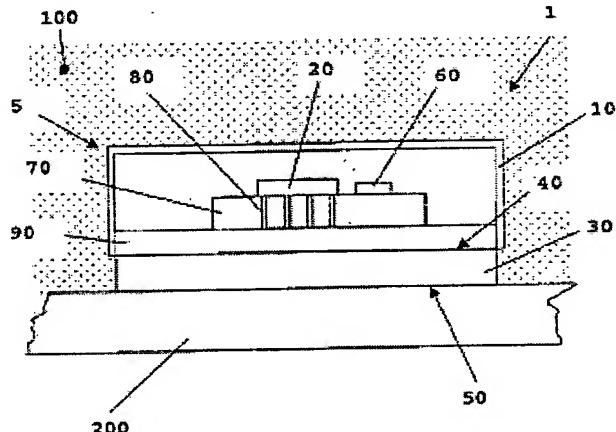
Application number: DE20021033836 20020725

Priority number(s): DE20021033836 20020725

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10233836

An electronic control unit (1) comprises an electronic component (20), which must operate below a maximum temperature, in a housing (1). The cold side (40) of a Peltier element (30) cools the unit and the hot side (50) contacts a surrounding medium (100) which can exceed the maximum temperature. An Independent claim is also included for a gear comprising a control unit as above.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(12)



(19)

(10) DE 102 33 836 A1 2004.02.05

Offenlegungsschrift

(51) Int.Cl.: H05K 7/20
H01L 23/38, B60R 16/02

(21) Aktenzichen: 102 33 836.1
(22) Anmeldetag: 25.07.2002
(43) Offenlegungstag: 05.02.2004

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH 70469 Stuttgart, DE

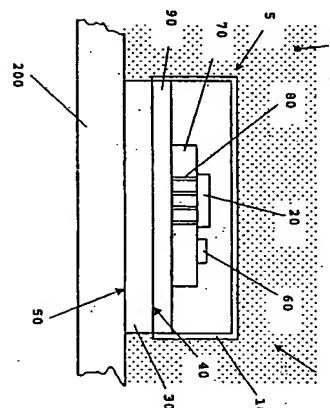
(72) Erfinder:

Kühn, Willi, 71706 Markgröningen, DE

(73) Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Elektronengehäuse

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektronisches Steuengerät mit in einem Gehäuse befindlichen elektronischen Bauelementen, wobei die elektronischen Bauelemente unterhalb einer maximalen Temperatur betrieben werden müssen. Zur Kühlung der elektronischen Bauelemente ist ein Peilierelement vorgesehen. Die kalte Seite des Peilierelements dient zur Kühlung der elektronischen Bauelemente im Innern des Gehäuses. Die heiße Seite des Peilierelements steht in thermischem Kontakt mit dem umgebenden Medium, wobei die Temperatur des Mediums eine maximale Temperatur übersteigen kann.



Aufgabenstellung

Vorteile der Erfindung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektronischen Steuengerät mit in einem Gehäuse befindlichen elektronischen Bauelementen nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs. Aus der DE-PS 43 36 354 C2 ist bereits eine Vorrichtung zum Kühl einer in einem Gehäuse angeordneten elektronischen Steuengerät mit einem Peilierelement bekannt. Das Peilierelement kann dabei am Gehäuse der elektronischen Schaltungsanordnung angeordnet sein, wobei die Abkühlung des Peilierelements über Kontaktflächen erfolgt.

[0002] Das erfindungsgemäße elektronische Steuengerät mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass das elektronische Steuengerät auch in Medien betrieben werden kann, deren Temperaturen höher sind, als die maximal zulässige Betriebstemperatur der verwendeten elektronischen Bauelemente.

[0003] Weitere Vorteilebildungen und Verbesserungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Patentansprüche.

[0004] In besonders vorteilhafter Weise wird das Gehäuse an allen Seiten, die nicht zur Kühlung dienen, thermisch isolierend ausgeführt. Hierdurch wird ein zusätzlicher Wärmeintritt durch das wärmere äußere Medium ins Gehäuse und an die elektronischen Bauelemente vermieden.

[0005] Das elektronische Steuengerät kann in vorställiger Weise in einem Getriebemedium betrieben werden. Hierdurch ist es möglich, elektronische Steuengeräte in Umgängen vorzusehen, in denen Spielraum eines heißen Getriebes, in denen bislang nur Vorortelektroniken in einem beschränkten Temperaturbereiche eingesetzt werden konnten.

[0006] In vorställiger Weise wird die Kühlleistung des Peilierelements über einen Temperatursensor in der Nähe der elektronischen Bauelemente gesteuert. Durch diese Anordnung kann die Kühlleistung des Peilierelements bedarfsgerecht an die Temperatur des Bauelements angepasst werden.

[0007] Vorzugsweise wird die elektronische Stromversorgung der elektronischen Bauelemente auch für das Peilierelement benutzt. Dies hat den Vorteil, dass der Betrieb des elektronischen Steuengeräts gleichzeitig das Peilierelement in Betrieb gesetzt wird. Des Weiteren wird eine separate Stromversorgung und ggf. eine eigene Steuer- und Regelelektronik eingespart.

[0008] Vorzugsweise wird die Stromversorgung und

Regelung des Peilierelements so geschaltet, dass auch nach Abschalten der elektronischen Bauelemente des Steuengeräts das Peilierelement so angebrachte wird, bis die Umgebungstemperatur des Gehäuses Werte unterhalb einer maximalen Lagertemperatur erreicht, wobei die Lagertemperatur durchaus oberhalb der maximalen Betriebstemperatur der elektronischen Bauelemente liegen kann. Hierdurch wird sicher gestellt, dass die Elektronik auch im stromlosen Zustand keinen Temperaturen ausgesetzt wird, die die Lebensdauer der Bauelemente drastisch verkürzen würde.

[0009] Vorteilhaft kann das elektronische Steuengerät bei Umgebungstemperaturen über 150°C betrieben werden, bei denen z.B. viele Halbleiterschaltungen nicht mehr arbeiten können. Dies ermöglicht den Einsatz in einem bislang für elektronische Steuengeräte nicht erlaubten Temperaturbereich und erschließt neue Anwendungsfelder, wie z.B. Vorort-Elektronik in heißen Umgebungsbedingungen.

[0010] Vorgezugsweise wird das elektronische Steuengerät als Getriebesteuengerät eingesetzt. Die technischen Anforderungen machen es nötig, elektronische Steuengeräte immer näher an die zu regelnden Prozesse heranzuführen. Es ist daher zweckmäßig, diese sogenannten Vorortelektroniken beispielweise bei einem Getriebe nicht außerhalb des Getriebes anzubringen, sondern direkt am Prozess im Innern des Getriebes.

[0011] In besonders vorteilhafter Weise kann ein Getriebe mit dem erfindungsgemäßen elektronischen Steuengerät ausgerüstet sein. Bislang wurden die zulässigen Getriebetemperaturen durch die maximale Betriebstemperatur der elektronischen Bauelemente begrenzt. Durch den den erfindungsgemäßen Einsatz ist es nun möglich, Getriebetemperaturen oberhalb von 150°C zu verwirklichen, und so neue und leistungsfähigere Getriebe zur Verfügung zu stellen. Zusätzlich hat der Fahrzeugherrsteller den Vorteil, die notwendigen Kühlvorrichtungen zur Abkühlung des Getriebes einfacher und damit kostensparender auslegen zu können.

Ausführungsbeispiel

Zeichnung

[0012] Ausführungsbeispiele der beanspruchten Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen.

[0013] Fig. 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuengeräts mit dem Peilierelement im Kontakt mit einem Aggregatgehäuse.

[0014] Fig. 2 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuengeräts mit dem Peilierelement als Teil des Gehäuses im Kontakt mit einem Aggregatgehäuse,

[0015] Fig. 3 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuengeräts mit einem Peilierelement.

terelement in Kontakt mit dem umgebenden Medium, um, [0016] Fig. 4 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts mit einer Keramik im direkten Kontakt mit dem Peilelement.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes elektronisches Steuergerät 1 mit einem Peilelement 30 in Kontakt mit einem Aggregatgehäuse 200. Die heiße Seite 50 des Peilelements 30 steht über das Aggregatgehäuse 200 in thermischem Kontakt mit dem Medium 100. Oberhalb der kalten Seite 40 des Peilelements 30 ist in gleicher Abmessung ein Gehäuse 5, bestehend aus einer Oberschale 10 und einer Metallplatte 90, angeordnet, wobei sich die kalte Seite 40 des Peilelements 30 im direkten thermischen Kontakt mit der Metallplatte 90 befindet. Innerhalb des Gehäuses 5 ist auf der Metallplatte 90 in kleiner Abmessung eine Keramik 70 montiert, die elektronische Bauelemente 20 und einen Temperatursensor 60 trägt. Innerhalb der elektronischen Bauelemente 20 befinden sich thermisch leitfähige Bereiche, sogenannte thermal vias 80, die sich in der Keramik 70 säuherartig von der Ober- bis zur Unterseite erstrecken.

[0018] Die Metallplatte 90 ist dicht mit der Oberschale 10 verbunden und verhindert so ein Eindringen des äußeren Mediums 100 in das Innere des Gehäuses 5. Beim Betrieb des elektronischen Steuergeräts bilden sich am Peilelement eine heiße Seite 50 und eine kalte Seite 40 aus. Die von den elektronischen Bauelementen 20 beim Betrieb erzeugte Wärme wird über die thermal vias 80 an die Metallplatte 90 abgegeben, die wiederum in gutem thermischen Kontakt zur kalten Seite 40 des Peilelements 30 steht. Die auf der kalten Seite 40 eingebrachte Wärme wird durch den Peileleffekt an die heiße Seite 50 geführt und dort an das äußere Medium abgegeben. Die heiße Seite 50 steht hierbei über die große Masse des Aggregatgehäuses 200 im ganzen thermischen Kontakt mit dem Medium 100. Die heiße Seite 50 des Peilelements stellt sich dabei auf Temperaturen ein, die der Temperatur des umgebenden Mediums 100 entsprechen. Aufgrund der guten Wärmeleitung des Aggregatgehäuses 200 können die Temperaturunterschiede im Gehäuse vernachlässigt werden.

[0020] Die Stromversorgung des Peilelements 30 erfolgt vorzugsweise über den Stromkreis über den elektronischen Bauelementen 20 versorgt werden. Insbesondere wenn der Stromkreis der elektronischen Bauelemente ungefähr in der Größe des Nennstroms des Peilelements 30 ist, je nach Anwendungsfall kann für das Peilelement 30 auch eine separate Stromversorgung und ggf. eine eigene Steuer- und Regelelektronik vorgesehen sein. [0021] Die elektronischen Bauelemente 20 sind,

vorzugsweise unterhalb einer maximalen Temperatur zu betreiben. Die maximale Temperatur kann für den Anwendungsfall frei bestimmt werden, sollte aber unterhalb der maximal zulässigen Betriebstemperatur liegen. Hier gilt die Regel, dass zunehmende Betriebsstemperatur die Funktionsfähigkeit der elektronischen Bauelemente eingeschränkt und die Lebensdauer verkürzt. An Bauteinträchtigungen und Schäden sind hier insbesondere zu nennen: Überschalten der maximalen Junction-Temperatur, die bei einigen elektronischen Bauelementen auch unter 150°C liegen kann; Verdunstung von Elektrolyten aus Elektrolytkondensatoren; Lebensdauererschädigungen von Tantalkondensatoren; Eine weitere charakteristische Größe ist die maximal zulässige Lagertemperatur, die durchaus über der maximalen Betriebstemperatur liegen kann. Auch hier gilt, dass hohe Lagertemperaturen die Lebensdauer der elektronischen Bauelemente drastisch verkürzen oder zur Zerstörung führen. Insofern wird eine Lagerung über die maximalen Betriebstemperatur vermieden. Es ist daher selbst hier das Bestreben elektronische Bauelemente weit unterhalb der maximal zulässigen Betriebstemperatur zu betreiben und zu lagern. Hierzu wurden verschiedene Kühlkonzepte entwickelt, die Wird die elektronische Steuergerät in einem Getriebe verschlossen elektronischen Bauelemente 20 somitstromlos bleibt. Erst beim Überschreiten einer vorgegebenen maximalen Temperatur wird das Peilelement 30 eingeschaltet.

[0026] Über den in der Nähe der elektronischen Bauelemente 20 angebrachten Temperatursensor 60 kann über eine angeschlossene Steuerung dafür gesorgt werden, dass im kalten Betriebszustand der elektronischen Bauelemente 20 das Peilelement nach Abschalten der elektronischen Steuerung und 30stromlos bleibt. Erst beim Überschreiten einer vorgegebenen maximalen Temperatur wird das Peilelement 30 eingeschaltet.

[0027] Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts, bei dem das Peilelement 30 Teil des Gehäuses 5 ist. Die Oberschale 10 umschließt bei dieser Ausführungsform auch das Peilelement 30 dicht und isoliert in vorteilhafter Weise die kalte Seite des Peilelements (40) thermisch von dem umgebenden Medium 100. Die Wirksamkeit des Peilelements 5 ist. Die Oberschale 10 umschließt bei dieser Ausführungsform auch das Peilelement 30 dicht und isoliert in vorteilhafter Weise die kalte Seite des Peilelements (40) thermisch von dem umgebenden Medium 100. Die Wirksamkeit des Peilelements wird somit weiter erhöht.

[0028] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts. Im Unterschied zu der in Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung befindet sich das elektronische Steuergerät 1 mit der heißen Seite 50 des Peilelements 30 nicht im direkten thermischen Kontakt mit dem Aggregatgehäuse 200, sondern mit dem Medium 100. Der Abstand zum Aggregatgehäuse 200 wird über Abstandselemente 300 sichergestellt. Diese Variante ist vorteilhaft, wenn die Medientemperatur 100 typischerweise geringer ist, als die Temperatur am Aggregatgehäuse 200 und/oder das umgebende Medium abgegeben. Um den Wärmetransport an das umgebende Medium sicherzustellen, ist es nicht erforderlich, dass das umgebende Medium eine niedrigere Temperatur aufweist, als die erwünschte Maximaltemperatur.

[0029] Wird beispielsweise davon ausgegangen, dass am Peilelement eine Temperaturdifferenz von 40 Kelvin zu erreichen ist, so ergibt sich bei einer Temperatur des äußeren Mediums von beispielsweise 150°C eine Temperatur von 110°C für die kalte Seite 40 des Peilelements 30. Die 110°C stehen dann für die Kühlung der elektronischen Bauelemente 20 zur Verfügung.

[0030] Der Effekt der Kühlung kann weiter verbessert werden, wenn das Gehäuse 5 und insbesondere die Oberschale 10 die elektronischen Bauelemente

20 thermisch von dem äußeren Medium isoliert. Hierdurch wird eine zusätzliche Wärmevertragn durch das ggf. heiße umgebende Medium 100 vermieden, und es ist nur die Wärme, die durch den Betrieb der elektronischen Bauelemente 20 entsteht abzuführen.

[0031] In einem weiteren Ausführungsbeispiel können die elektronischen Bauelemente 20 direkt auf die kalte Seite 40 des Peilelements 30 aufgebaut werden.

[0032] Auf ähnliche Weise kann ein einzelnes Peilelement die Gehäuseoberseite bilden und die Bauelemente können hier entweder über wärmefähige Elemente im direkten Kontakt mit dem Peilelement stehen oder die Wärme indirekt über einen Luftrahmen abführen.

Patentansprüche

1. Elektronisches Steuergerät (1) bestehenden elektronischen Bauelementen (20), – wobei die elektronischen Bauelemente (20) unterhalb einer maximalen Temperatur betrieben werden müssen und – wobei zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) mindestens ein Peilelement (30) vorgesehen ist, – wobei eine kalte Seite (40) des Peilelements (30) zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) im Innern des Gehäuses (5) des Peilelement (30) in thermischen Kontakt mit einem umgebenden Medium befindet, dadurch gekennzeichnet, dass – das Gehäuse (5) und das Peilelement (30) zur Verwendung in dem Medium ausgebildet ist, – wobei das Medium eine Temperatur aufweist, die über der maximalen Temperatur liegen kann.

2. Elektronisches Steuergerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass am Peilelement eine Temperaturdifferenz von 40 Kelvin zu erreichen ist, so ergibt sich bei einer Temperatur des äußeren Mediums von beispielsweise 150°C eine Temperatur von 110°C für die kalte Seite 40 des Peilelements 30. Die 110°C stehen dann für die Kühlung der elektronischen Bauelemente 20 zu Steuerungszwecken direkt zu verbinden und somit die elektronischen Verbindungen kurz zu halten.

ist, dass das Gehäuse (5) an allen Seiten, die nicht zur Kühlung dienen, thermisch isolierend ausgeführt ist.

3. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium in dem sich das Gehäuse (5) befindet ein Getriebeteil ist.

4. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlleistung des Peltierelement (30) über ein Temperatursensor (60) in der Nähe der elektronischen Bauelemente (20) gesteuert wird.

5. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Stromversorgung der elektronischen Bauelement (20) auch das Peltierelement (30) versorgt.

6. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auch nach Abschalten der elektronischen Bauelemente (20) des Steuengerätes (1) das Peltierelement (30) solange betrieben wird, bis die Temperatur des umgebenden Mediums Werte unterhalb einer maximalen Lagertemperatur erreicht hat.

7. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium in dem sich das Gehäuse (5) befindet einen festen, flüssigen oder gasförmigen Aggregatzustand oder Mischungen aus den Aggregatzuständen annehmen kann.

9. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Steuengerät (1) ein Getriebestauengerät ist.

10. Getriebe mit einem im Inneren eines Getriebekörpers befindlichen Gehäuse (5) mit darin befindlichen elektronischen Bauelementen (20),

– wobei die kalte Seite (40) des Peltierelement (30) zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) im Innern des Gehäuses (5) dient und
– sich die heiße Seite (50) des Peltierelement (30) in thermischen Kontakt mit dem umgebenden Medium

befindet, dadurch gekennzeichnet, dass
– das Gehäuse (5) und das Peltierelement (30) zur Verwendung in dem Medium ausgebildet ist,
– wobei das Medium eine Temperatur aufweist, die über der maximalen Temperatur liegen kann.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

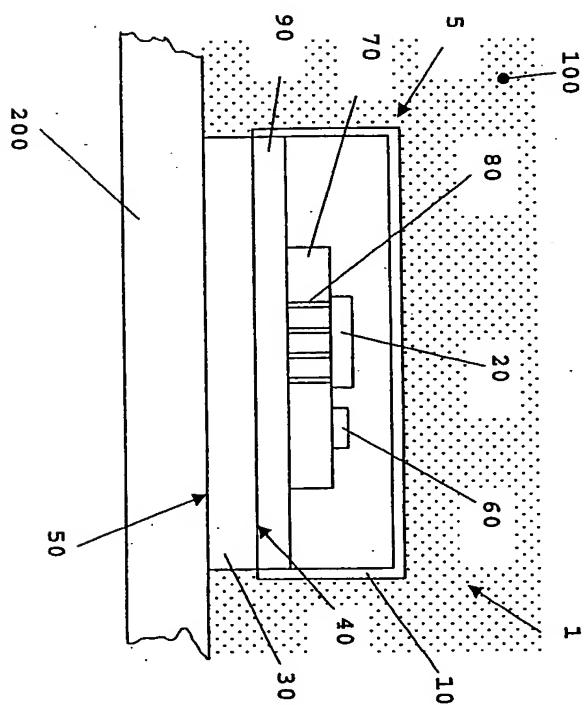


Fig. 1

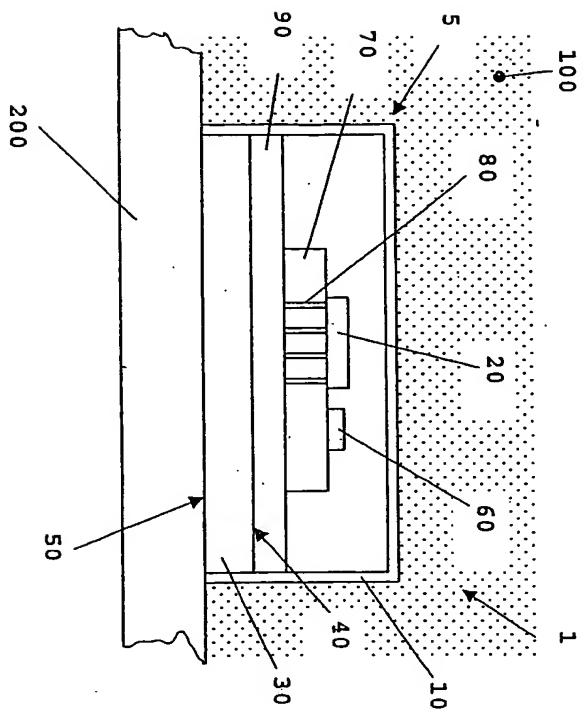


Fig. 2

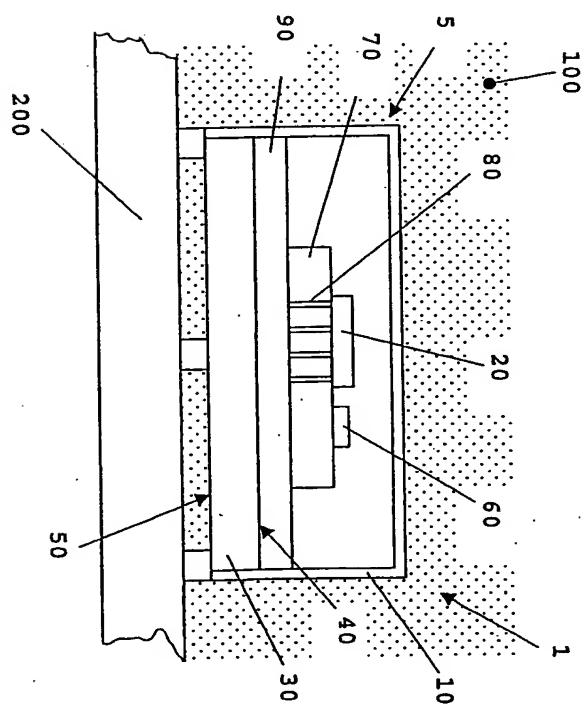


Fig. 3

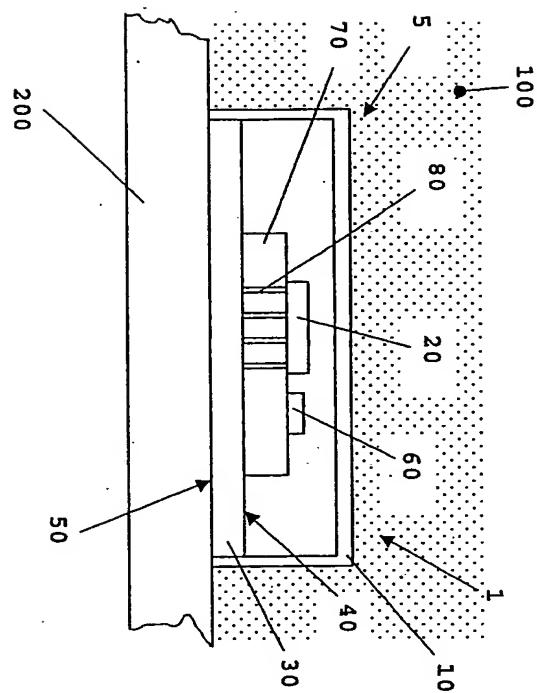


Fig. 4